

UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

FACULTÉ DE MÉDECINE

N° 9

LE

# REPÉRAGE RADIOLOGIQUE

DES CORPS ÉTRANGERS

(CHOIX D'UNE MÉTHODE)

## THÈSE

Présentée et publiquement soutenue à la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 20 Septembre 1919

PAR

**LAVAUD (Pierre-Raoul)**

Né à Jarnages (Creuse), le 25 mars 1887

Lauréat de l'École de médecine de Clermont-Ferrand

Médecin aide-major de 1<sup>re</sup> classe

Décoré de la Croix de Guerre

Pour obtenir le Grade de Docteur en Médecine

Examineurs  
de la Thèse

IMBERT, Professeur, *Président*

BERTIN-SANS, Professeur.

EUZIÈRE, Agrégé.

PECH, chargé d'agrég.

Assesseurs.



MONTPELLIER

IMPRIMERIE « L'ABEILLE » (Coopérative Ouvrière)

14, Avenue de Toulouse. — Téléphone : 8-78

1919



**LE**  
**REPÉRAGE RADIOLOGIQUE DES CORPS ÉTRANGERS**  
(CHOIX D'UNE MÉTHODE)



UNIVERSITÉ DE MONTPELLIER

FACULTÉ DE MÉDECINE

N° 9

LE

# REPÉRAGE RADIOLOGIQUE DES CORPS ÉTRANGERS

(CHOIX D'UNE MÉTHODE)

## THÈSE

Présentée et publiquement soutenue à la Faculté de Médecine de Montpellier

Le 20 Septembre 1919

PAR

**LAVAUD (Pierre-Raoul)**

Né à Jarnages (Creuse), le 25 mars 1887

Lauréat de l'École de médecine de Clermont-Ferrand

Médecin aide-major de 1<sup>re</sup> classe

Décoré de la Croix de Guerre

Pour obtenir le Grade de Docteur en Médecine

Examineurs  
de la Thèse

IMBERT, Professeur, *Président.*

BERTIN-SANS, Professeur.

EUZIERE, Agrégé.

PECH, chargé d'agrég.

Assesseurs.



MONTPELLIER

IMPRIMERIE « L'ABEILLE » (Coopérative Ouvrière)

14, Avenue de Toulouse. — Téléphone : 8-78

1919



# PERSONNEL DE LA FACULTÉ

## Administration

|                |            |
|----------------|------------|
| MM. MAIRET (*) | DOYEN.     |
| SARDA (*)      | ASSESEUR.  |
| IZARD          | SECRÉTAIRE |

## Professeurs

|                                                    |                     |
|----------------------------------------------------|---------------------|
| Clinique chirurgicale.....                         | MM. TEDENAT (O. *). |
| Clinique des maladies mentales et nerveuses.....   | MAIRET (*).         |
| Physique médicale.....                             | IMBERT (*).         |
| Botanique et histoire naturelle médicales.....     | GRANEL.             |
| Clinique chirurgicale.....                         | FORGUE (O. *).      |
| Clinique ophthalmologique.....                     | TRUC (O. *).        |
| Physiologie.....                                   | HEDON (*).          |
| Histologie.....                                    | VIALLETON.          |
| Pathologie interne.....                            | DU CAMP (*).        |
| Anatomie.....                                      | GILIS (*).          |
| Clinique chirurgicale infantile et orthopédie..... | ESTOR.              |
| Médecine légale et toxicologie.....                | SARDA (*).          |
| Clinique des maladies des enfants.....             | BAUMEL (*).         |
| Pathologie et thérapeutique générales.....         | BOSC.               |
| Hygiène.....                                       | BERTIN-SANS (H.).   |
| Clinique médicale.....                             | RAUZIER (*).        |
| Clinique obstétricale.....                         | VALLOIS.            |
| Thérapeutique et matière médicale.....             | VIREN (*).          |
| Anatomie pathologique.....                         | MASSABEAU (†).      |
| Chimie médicale.....                               | DERRIEN.            |
| Microbiologie.....                                 | N...                |
| Clinique médicale.....                             | N...                |

*Professeurs adjoints :* MM. DE ROUVILLE, MOURET, VEDEL.

*Doyen honoraire :* M. VIALLETON.

*Professeurs honoraires :* MM. E. BERTIN-SANS (\*).

*Secrétaire honoraire :* M. GOT.

## Chargés de Cours complémentaires

|                                               |                                |
|-----------------------------------------------|--------------------------------|
| Clinique gynécologique.....                   | MM. DE ROUVILLE, prof. adj.    |
| Clinique d'oto-rhino-laryngologie.....        | MOURET, profes. adj.           |
| Clinique ann. des mal. syphil. et cutanées... | VEDEL, profes. adjoint.        |
| Clinique des maladies des voies urinaires.    | JEANBRAU (O. * †), a. l. c. c. |
| Médecine opératoire.....                      | SOUBEYRAN * †, a. l. ch. d. c. |
| Pathologie externe.....                       | RICHE, agrégé.                 |
| Clinique annexe des maladies des vieillards.  | EUZIERE, agrégé.               |
| Accouchements.....                            | P. DELMAS, agrégé.             |
| Accouchements.....                            | DESMONTS (ch. de c.).          |
| Matière médicale.....                         | CABANNES, agrégé.              |
| Microbiologie.....                            | LISBONNE, agr. (ch. de c.).    |
| Stomatologie.....                             | WATON (* †), docteur.          |

## Agrégés en exercice

|                 |                |                    |
|-----------------|----------------|--------------------|
| MM. GALAVIELLE. | MM. CABANNES.  | MM. ROGER.         |
| GRYNFELT (*)    | P. DELMAS.     | ETIENNE.           |
| LEENHARDT.      | EUZIERE.       | LISBONNE.          |
| GAUSSEL (* †).  | J. DELMAS (†). | PECH (*) ch. d'ag. |
| RICHE.          | RIMBAUD (*).   |                    |

## Examineurs de la thèse :

MM. IMBERT, prof., présid<sup>t</sup>; BERTIN-SANS, prof.; EUZIERE, agrégé;  
PECH, chargé d'agrégation.

La Faculté de Médecine de Montpellier déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leur auteur; qu'elle n'entend leur donner ni approbation, ni improbation.

A MON PÈRE ET A MA MÈRE

A MES BEAUX-PARENTS

A MA FEMME

*En témoignage de ma profonde affection.*

MEIS ET AMICIS

R. LAVAUD.



Digitized by the Internet Archive  
in 2026

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR IMBERT

PROFESSEUR DE PHYSIQUE MÉDICALE

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

*Hommage de respectueuse reconnaissance.*

A MONSIEUR LE PROFESSEUR BERTIN-SANS

A M. LE PROFESSEUR AGRÉGÉ EUZIÈRE

A MONSIEUR LE DOCTEUR PECH

CHEVALIER DE LA LÉGION D'HONNEUR

R. LAVAUD.

A MES MAITRES DE L'ÉCOLE DE MÉDECINE  
DE CLERMONT-FERRAND

A MES MAITRES  
DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE MONTPELLIER

R. LAVAUD.

## AVANT-PROPOS

*Arrivé au terme de notre scolarité interrompue par notre service militaire et cinq ans de guerre, c'est pour nous un agréable devoir que d'exprimer notre profonde gratitude à tous nos maîtres.*

*Nos remerciements s'adressent tout d'abord à nos premiers maîtres de l'Ecole de médecine de Clermont-Ferrand et en particulier à M. le professeur Lepetit, chirurgien des hôpitaux, qui voulut bien guider et encourager nos débuts, à M. le professeur Buys dont nous fûmes l'interne bénévole pendant près d'un an et à M. le docteur Dionis du Séjour, chirurgien des hôpitaux, professeur de médecine opératoire, dont nous fûmes l'assistant pendant plus d'une année : il fut pour nous un maître et un ami. Nous nous efforcerons de ne rien oublier de son enseignement et de ses bons conseils.*

*Qu'il nous soit ensuite permis d'assurer de notre reconnaissance nos maîtres de la Faculté de Montpellier qui nous ont accueilli avec tant de bienveillance à notre retour des armées.*

*Affecté au service de M. le professeur Imbert, nous n'oublierons pas l'accueil qu'il nous a réservé et le bien-*

*veillant intérêt qu'il nous a toujours témoigné ; il a bien voulu mettre le comble à ses bontés en nous faisant le très grand honneur d'accepter la présidence de notre thèse. Qu'il soit assuré de notre très vive et très respectueuse gratitude.*

*M. le professeur Bertin-Sans, directeur-adjoint du Service de radiologie de la XVI<sup>e</sup> Région, a bien voulu nous accueillir dans son service et nous guider de ses conseils ; qu'il reçoive ici le témoignage de notre profonde et respectueuse reconnaissance.*

*M. le professeur Ducamp nous a fait l'honneur de s'intéresser à nos études ; nous avons pu apprécier la précision de son enseignement si clair et si minutieux. Nous le prions de vouloir bien agréer l'expression de notre très respectueux attachement.*

*A M. le professeur agrégé Euzière va aussi notre reconnaissance ; dans maintes circonstances il nous a été donné d'apprécier l'étendue de sa bienveillance.*

*C'est M. le docteur Pech, chargé des fonctions d'agrégé, qui nous a inspiré le sujet de notre thèse ; c'est lui qui a dirigé nos travaux et facilité notre tâche. Aussi, avant d'entreprendre cette étude, qu'il nous soit permis de lui adresser nos bien vifs remerciements.*

*Il nous reste maintenant un impérieux devoir à remplir : c'est d'assurer de notre reconnaissance tous nos chefs, maîtres et camarades des armées.*

*Nous adressons un souvenir ému au 46<sup>e</sup> Régiment d'artillerie, et en particulier au 3<sup>e</sup> groupe dont nous avons pendant vingt-cinq mois partagé les bons et mauvais moments. Chefs et camarades ont laissé en nous un souvenir ineffaçable.*

*Nous eûmes ensuite le grand avantage d'être affecté à l'ambulance 14/1 ; nous y avons trouvé l'accueil le plus*

cordial. Le docteur René Lemaître, médecin-chef, promoteur d'une méthode féconde en chirurgie de guerre, la suture primitive, bien que ce titre lui ait été contesté, fut pour nous un maître dont la conversation si personnelle constituait toujours un agréable enseignement.

Que M. le docteur Charlier, radiologiste des hôpitaux de Paris, veuille bien accepter l'assurance de notre très profonde et très sincère reconnaissance. Il fut pour nous non seulement un maître, mais encore un ami toujours prêt à rendre service.

Nous n'oublierons pas M. le professeur Picqué, médecin-chef de l'ambulance 3718; il a laissé en nous un souvenir durable. Qu'il soit assuré de notre respectueuse reconnaissance.

Nous adressons nos affectueux remerciements à M. le docteur Madon, chef de clinique obstétricale, qui nous a aidé de ses conseils.

---



LE

# REPÉRAGE RADIOLOGIQUE

## DES CORPS ÉTRANGERS

(CHOIX D'UNE MÉTHODE)

---

### INTRODUCTION

Durant ces dernières années, nombre de chirurgiens et radiologistes ont décrit de multiples procédés pour la localisation et l'extraction des corps étrangers. Chacun, en général, étudie une méthode particulière et en montre les avantages, mais nous n'avons point trouvé dans la littérature radiologique et chirurgicale de publication indiquant dans quels cas on peut avoir intérêt à recourir à telle méthode plutôt qu'à telle autre ; c'est pourquoi nous avons cru intéressant de rédiger l'étude que l'on va lire.

Les documents nécessaires ont été recueillis soit par nous-même, soit par notre ami le Dr J.-L. PECH.

*Les méthodes de repérage que nous indiquons sont à notre avis superflues dans presque tous les cas où il s'agit d'une blessure de guerre récente et non explorée. Dans ce cas l'exploration et l'excision du trajet soigneusement*

pratiquées entraîneront presque toujours l'extraction des corps étrangers causes de la blessure.

Nous ne prétendons point dans les chapitres suivants fixer des règles absolues, ni prévoir tous les cas pouvant se présenter. Nous croyons cependant pouvoir faire œuvre utile en indiquant dans un cas donné quelle est, d'après nos constatations, la méthode de localisation qui peut fournir les résultats les plus sûrs, à condition toutefois que le radiologiste sache guider la main du chirurgien et que ce dernier sache voir par l'œil du radiologiste.

---

## LES « MÉTHODES TYPES » DE REPÉRAGE

Le nombre de procédés de localisation décrits est très élevé (1), mais en réalité ils se ramènent tous à un nombre restreint de « méthodes types », la plupart connues depuis fort longtemps.

Le problème général du repérage est le suivant :

*Repérer, par rapport à des points déjà localisés dans l'espace, un ou plusieurs points visibles mais inaccessibles.*

Ce problème posé de toute antiquité, peut-on dire, était résolu longtemps avant la découverte de Röntgen, et une branche spéciale de la mathématique : la trigonométrie, n'a point d'autre but que celui de le résoudre.

Théoriquement le problème comporte trois genres de solution :

1° Une solution empirique qui consiste à déterminer la position du point inaccessible en le situant par rapport à divers points remarquables par examen des positions réciproques de ces divers points examinés sous des inci-

---

(1) Nous avons employé ou vu utiliser 25 procédés de repérage distincts signalés par les auteurs français et ce n'est là qu'une infime partie des nombreux procédés décrits.

dences différentes. C'est la méthode du repérage par voisinage.

2° Une solution géométrique : détermination de la direction de deux axes passant par le point inaccessible et par des points connus et accessibles. C'est la méthode des axes croisés.

3° Une solution trigonométrique, qui est au point de vue mathématique la solution élégante et qui consiste en l'évaluation des angles que limitent des droites passant par deux points fixes et accessibles de l'espace, et par des points quelconques, ce qui permet de situer ces divers points entre eux. C'est la méthode de triangulation.

Les radiologistes ont mis au point quantité de procédés techniques utilisant l'une des trois solutions théoriques, qui permettent soit de donner les coordonnées du corps étranger par rapport à des repères connus (repères anatomiques ou signes tracés sur la peau du sujet) : soit de fournir au chirurgien un instrument (compas) réglé pour chaque cas particulier et qui au moyen d'un index mobile (certains points de l'instrument étant en contact avec des repères cutanés tracés sur le sujet) indique à chaque instant quelle est la distance séparant les plans atteints au cours de l'intervention chirurgicale du corps étranger recherché.

Nous allons nous borner ici à énumérer sans les décrire diverses « méthodes types », ce que nous disons de chacune d'elles s'appliquant à toutes les méthodes analogues.

#### MÉTHODES UTILISANT LE REPÉRAGE DE VOISINAGE.

*Repérage anatomique.*

*Intervention sous le contrôle des rayons.*

MÉTHODE UTILISANT LES AXES CROISÉS.

*La méthode de Debierne*, que nous citerons comme exemple, permet le réglage d'un compas.

MÉTHODES UTILISANT LA TRIANGULATION.

*Repérage stéréométrique en profondeur* (Méthode de Strohl, par exemple).

*Repérage stéréométrique permettant le réglage d'un compas* (Méthode de Hirtz, par exemple).

Dans le cours de notre travail nous indiquons à quelle publication il nous paraît bon de se reporter pour trouver une bonne étude de chacune des méthodes ci-dessus mentionnées.

## INDICATIONS DU REPÉRAGE ANATOMIQUE

Il nous est impossible d'indiquer un article détaillant la technique complète de ce mode de repérage.

Le premier travail rédigé sur cette question nous paraît être le suivant : *Surgical Applications of the Roentgen Ray* (WHITE, GOOD-SPEED et LÉONARD. — Amer. Journal med. Sc., août 1896).

A notre avis toute localisation d'un corps étranger doit être précédée d'un repérage anatomique.

Le simple examen radioscopique ou radiographique sous des incidences diverses permet :

1° De reconnaître rapidement si un corps étranger est superficiel ;

2° De diagnostiquer dans certains cas si un corps étranger est intra-osseux ;

3° De reconnaître la présence d'un corps étranger dans certains viscères (rein, foie, cœur, poumon, etc.) ;

4° De choisir dans bien des cas la voie d'accès sur le corps étranger et de prévoir certaines complications opératoires possibles (voisinage immédiat de gros vaisseaux, nécessité de pénétrer dans le canal rachidien, dans le thorax, l'abdomen, etc...).

Ces dernières indications sont souvent précieuses pour le chirurgien. En effet, les méthodes de mensuration comportent toujours une erreur de 7 millim. 5 au minimum, et, si l'on tient compte de ce fait que les meilleures tables donnant les distances entre certains points de la peau et les différents organes et tissus internes (1) peuvent entraîner une erreur presque égale, on comprend que seul le repérage anatomique permettra dans la plupart des cas de répondre aux questions suivantes :

1° Un projectile est-il intra-osseux ?

2° Dans la région lombaire, un projectile est-il situé dans l'abdomen, dans le rein, ou dans la paroi ?

3° Dans la région thoracique, un projectile est-il dans la paroi, dans la région juxta-pariétale, dans le poumon, juxta ou intra-cardiaque ?

4° Un projectile est-il intra-hépatique ?

5° Dans la région vertébrale, un projectile est-il situé dans les muscles pré-vertébraux, dans le corps vertébral ou dans le canal rachidien ?

6° Dans la tête, un projectile est-il intra-cérébral, pariétal, ou inclus dans le massif facial ?

Voici cependant une liste de cas dans lesquels le repérage anatomique seul était insuffisant :

1° Dans un cas de projectile intra-rénal, le repérage anatomique avait laissé croire à un projectile intra-musculaire en raison de l'immobilité de l'image. (Signalons à simple titre documentaire que l'on n'avait pas remarqué d'hématurie.)

---

(1) Tables de METCALF (J.) et HEYS-WELLS (E.-N.) dans *The anatomical Position of Localized Foreign Bodies* (Lancet, 27 mai 1916, p. 1078).

2° Dans un cas de projectile rétro-sternal, impossible de voir si le projectile était incrusté ou non dans le sternum.

3° Dans plusieurs cas de projectiles situés dans le bassin, impossible de dire si le projectile était inclus dans les parois.

4° Dans plusieurs cas, impossible de diagnostiquer si un projectile était situé dans le diaphragme ou dans le foie.

5° Dans plusieurs cas, impossible de dire de quel côté un projectile était situé par rapport à la paroi orbitaire, de savoir s'il était dans le globe de l'œil ou dans son voisinage immédiat.

6° Dans trois cas, ayant vu chez des sujets blessés depuis moins de 48 heures des projectiles intra-thoraciques en contact avec des masses opaques et pulsatiles adhérentes à la crosse de l'aorte, animés d'un mouvement rythmique, l'on avait cru à une lésion de l'aorte avec ectasie devant s'aggraver, alors que quelques jours plus tard l'examen radiologique montrait la disparition de la masse pulsatile et un projectile fixe distant de la paroi de l'aorte de plus d'un centimètre.

Néanmoins à notre avis le repérage anatomique constitue une opération préliminaire essentielle et, comme l'a si bien dit Pierre Duval, « un blessé doit être radioscopé rapidement, mais entièrement : des pieds à la tête ».

Voici, choisis parmi un grand nombre, deux cas dans lesquels des projectiles étaient restés inaperçus malgré plusieurs examens radiologiques faute d'avoir procédé à un examen sommaire mais total.

1<sup>er</sup> CAS. — Il s'agissait d'un blessé porteur d'un énorme fracas articulaire du coude par éclat d'obus et atteint, pensait-on, de paraplégie consécutive à une

injection antitétanique ou à une absorption exagérée de chloral.

En réalité il s'agissait d'une blessure de la région lombaire, plaie punctiforme passée inaperçue, mais ayant servi de porte d'entrée à 3 petits éclats intra-médullaires. Décès par méningite.

2<sup>e</sup> CAS. — Il s'agissait d'une paraplégie diagnostiquée consécutive à une hématomyélie due au « vent de l'obus ».

En réalité l'examen radiologique montra une balle de shrapnell intra-rachidienne au niveau de la 10<sup>e</sup> dorsale. Son extraction amena en peu de temps la guérison du blessé que n'avaient point amélioré de nombreuses séances de radiothérapie sur la 10<sup>e</sup> dorsale, séances qui avaient cependant été assez actives pour causer une légère radiodermite (1).

---

(1) La plupart des cas signalés ci-dessus nous ont été communiqués par le Dr J.-L. Pech.

---

## INDICATIONS DE L'INTERVENTION SOUS LE CONTROLE DES RAYONS

Selon nous, le premier travail publié dans cet ordre d'idées est le suivant :

*Etude sur la recherche et l'ablation des corps étrangers sous le contrôle direct des rayons* (L. DAVIOT. — Octavo, Paris, 1908, p. 397).

Nous signalerons le travail suivant, point de départ de nombreuses recherches :

*Radioscopie chirurgicale en lumière rouge* (J. BERGONIÉ. — Arch. d'élect. méd., n° 398, p. 361).

L'emploi judicieux des diverses méthodes de repérage évite, dans la plupart des cas, de recourir à l'intervention sous les rayons.

Nous reprochons à ce genre d'intervention :

- 1° D'exposer à l'action des rayons les mains du chirurgien ;
- 2° De compliquer parfois la technique opératoire ;
- 3° De faire supporter au blessé de trop fortes doses de rayons.

Cependant l'intervention sous l'écran permet seule de

procéder à l'extraction des projectiles mobiles non magnétiques.

Le cas type de ce genre de projectiles est le projectile intra-abdominal non fixé.

Nous citerons 4 cas connus de nous (1) de projectiles mobiles situés dans les membres.

Dans 3 cas il s'agissait de projectiles se déplaçant dans les 2/3 inférieurs de la jambe.

Dans le dernier cas, le projectile se déplaçait dans le 1/3 supérieur de l'avant-bras.

---

(1) Communiqués par le Dr J.-L. Pech.

---

## INDICATIONS DES MÉTHODES DE REPÉRAGE PAR DEUX AXES CROISÉS

Le premier travail sur la question est, croyons-nous, le suivant :

*Sur un nouveau procédé de détermination de la position de corps étrangers par la radiographie* (MORIZE. — Presse méd., 12 février 1898).

Nous signalerons aussi :

" *Sur une méthode de localisation des corps étrangers par radioscopie* (DEBIERNE. — Presse méd., 4 mars 1915, XIII, p. 69).

Ces méthodes donnent d'excellents résultats si l'on y ajoute l'emploi d'un compas. Elles ont l'avantage d'être simples, rapides et assez exactes.

On peut les utiliser pour la localisation des corps étrangers situés dans le massif facial, la nuque, le cou, le membre supérieur, y compris l'épaule et le creux axillaire, le membre inférieur jusqu'à la racine de la cuisse..

La principale cause d'erreur est la mobilité de la peau par rapport aux plans sous-jacents, surtout au bras et à l'avant-bras. Il est donc nécessaire de repérer exactement, au moment où l'on fait la localisation, la position du blessé et de le placer de même lors de l'intervention.

Une autre cause d'erreur est le déplacement possible de la peau au moment où l'on marque les points d'entrée et de sortie des rayons. Nous avons dû renoncer pour cela aux marqueurs, quels qu'ils soient : le blessé remue toujours, dès qu'il sent le contact d'un instrument quelconque, et les points marqués sont faux ; seuls les doigts du médecin tenant un crayon ne lui inspirent aucune méfiance.

C'est là le principal inconvénient de ces méthodes ; pour être appliquées rapidement et avec une grande exactitude, elles exposent fatalement le radiologiste à des accidents graves.

En évitant ces deux causes d'erreur principales, on obtient des localisations avec une erreur de 1 centimètre environ.

---

## INDICATIONS DE LA MÉTHODE DE REPÉRAGE STÉRÉOMÉTRIQUE EN PROFONDEUR

Le premier travail sur cette méthode dont nous avons connaissance est le suivant :

*Détermination à l'aide des rayons X de la profondeur ou du siège d'un corps étranger dans les tissus* (BUGUET et GASCAR. — C. R. Acad. des Sciences, 30 mars 1896, p. 457).

Nous citerons également le procédé pratique décrit par Strohl :

*Procédé simple pour localiser rapidement les projectiles par la radioscopie* (A. STROHL. — Journ. de radiol. et d'électroth., mai-juin 1916, II, n° 3, p. 173).

Cette méthode, excellente théoriquement, est généralement insuffisante dans la pratique à moins d'être en présence de blessures très récentes sur lesquelles interviendront des chirurgiens très entraînés à la recherche des corps étrangers.

Comme toutes les méthodes de mensuration elle exige que le malade soit placé exactement dans la même position lors du repérage et lors de l'extraction, mais l'on n'a point ici le contrôle d'un compas pour être sûr de cette identité de position.

D'autre part le radiologiste se borne à indiquer la pro-

fondeur suivant une verticale et nous avons pu bien souvent vérifier que même d'excellents chirurgiens, entraînés à la recherche du projectile, apprécient très mal la longueur de chemin parcouru à travers les tissus ou s'éloignent inconsciemment de la direction indiquée.

Cette méthode de localisation constituera, cependant, une opération préalable, dans bien des cas indispensable pour choisir la voie d'accès et permettre de savoir, avant d'appliquer la méthode de Hirtz par exemple, sur quelle face du corps doivent être choisis les repères.

A notre avis, il est nécessaire de procéder à cette localisation préalable pour tous les corps étrangers inclus dans le tronc, la tête et la racine de la cuisse, car, si elle est insuffisante pour guider le chirurgien, elle permet au radiologiste de pratiquer facilement une bonne localisation par une méthode plus complexe évitant ainsi des pertes de temps et des irradiations répétées au blessé.

Les erreurs inévitables en pratique sont de 7 à 8 millimètres et dues à des difficultés techniques (dimensions et irrégularités des corps étrangers, images souvent diffuses, équation personnelle de l'opérateur).

---

## INDICATIONS DES MÉTHODES DE REPÉRAGE STÉRÉOMÉTRIQUE AVEC RÉGLAGE D'UN COMPAS

Le premier travail signalant une méthode de ce genre nous paraît être le suivant :

*Nouveau perfectionnement des applications chirurgicales des rayons X* (RÉMY et CONTREMOULINS. — Bull. de l'Acad. de médecine, Paris, 30 mars 1897).

Nous citerons aussi un travail des plus connus :

*Méthode radiographique et appareil simple pour la localisation précise et la recherche des corps étrangers* (E.-J. HIRTZ. — Bull. et Mém. de la Soc. de Chir. de Paris, 25 mars 1914, XL, p. 373).

Ces méthodes, pour donner des résultats réellement précis, exigent que l'on puisse prendre des repères cutanés à une distance suffisante les uns des autres et en des régions où la peau est peu dépressible.

Ce sont les méthodes de choix pour la localisation des corps étrangers inclus dans la tête, la racine de la cuisse et le tronc, à l'exception de ceux fixés dans la paroi abdominale antérieure ou mobiles dans l'abdomen.

Les causes d'erreur résident dans les difficultés que l'on éprouve :

1° A faire des centrages géométriquement exacts.

2° A lire des mesures rigoureusement précises sur des images toujours diffusées.

Les localisations sont obtenues dans la pratique avec une erreur de 7 millim. 5 au minimum.

## INDICATIONS DE LA STÉRÉOSCOPIE

Première publication sur la question :

*Radiographie stéréoscopique* (IMBERT et BERTIN-SANS. — C. R. Acad. des sciences, Paris, 30 mars 1896).

Les radiographies stéréoscopiques sont remarquables au point de vue artistique, mais ne peuvent fournir des renseignements utiles que dans un nombre de cas limités.

Quand il s'agit par un moyen quelconque (procédé Tauleigne-Mazo, par exemple) de mesurer une distance, les résultats varient suivant les observateurs, et même, pour une même épreuve et un même observateur, on constate des variations entre deux mensurations pratiquées à quelques heures l'une de l'autre (1).

Dans certains cas la méthode stéréoscopique ne fournit aucun renseignement, parce que le plan osseux, par rapport auquel il est intéressant de situer le corps

---

(1) A notre connaissance, ces faits ont été vérifiés par M. Th. Nogier et par le Dr J.-L. Pech.

étranger, ne peut être visible même sur les meilleures épreuves radiographiques (paroi postérieure du sacrum, parois internes de l'orbite, partie centrale de l'omoplate).

Néanmoins, la stéréoscopie peut rendre des services à des chirurgiens qui sont en même temps d'excellents anatomistes, et elle permet, selon nous, de situer, par rapport aux côtes et au sternum, les corps étrangers inclus dans la paroi thoracique.

---

## QUELQUES CAS AUXQUELS NE S'APPLIQUE AUCUNE MÉTHODE DE REPÉRAGE

Quand on se trouve en présence de projectiles multiples et profonds, il devient impossible de faire un repérage quelconque, la peau du sujet se trouvant à la fin de l'opération littéralement couverte de repères ; il faut alors se contenter de repérer les projectiles les plus caractéristiques en un premier temps, quitte à repérer les autres après l'extraction des premiers.

Le Dr J.-L. Pech nous dit n'avoir pu procéder à aucun repérage dans les cas suivants, où il s'agissait de projectiles nombreux et à peu près semblables :

17 projectiles dans une jambe.

8 projectiles profonds dans une zone de la dimension du poing à la partie moyenne de la cuisse.

9 projectiles dans la région dorsale dont 3 reconnus intra-médullaires à la nécropsie.

7 projectiles profondément situés dans la face, dont 2 reconnus intra-cérébraux à la nécropsie également.

Enfin, il est des cas dans lesquels les difficultés tech-

riques rendent tout repérage exact impossible. En voici 3 à titre d'exemple (1) :

1° Très petit projectile (1 millimètre cube environ) mobilisé par l'aorte à chaque pulsation et ayant amené sans doute par éraillure une ectasie aortique.

2° Petit projectile inclus dans le gland et non magnétique.

3° Fragments de dents entraînés dans la langue par un éclat de grenade.

---

(1) Communiqués par le Dr J.-L. Pech.

## PROCÉDÉS MAGNÉTIQUES POUVANT COMPLÉTER OU REMPLACER LE REPÉRAGE RADIOLOGIQUE

Parmi les divers procédés magnétiques proposés et que nous avons expérimentés, nous retiendrons uniquement : 1° **L'électro-vibreur**, instrument *entièrement original* et dont le principe même était ignoré avant les recherches du Pr BERGONIÉ ; 2° **Le doigtier audioscopique** de LA BEAUME-PLUVINEL, adaptation à la chirurgie du principe de la balance de Hugues.

Nous ne voulons point terminer cette étude sans mentionner deux instruments qui ont rendu d'inappréciables services : l'électro-vibreur du Pr Bergonié et le doigtier audioscopique de La Beaume-Pluvinel.

Pour tous les corps étrangers magnétiques et dont les vibrations peuvent être perçues à travers les tissus, l'électro-vibreur guide à coup sûr l'opérateur.

Quand il s'agit de corps étrangers peu magnétiques (cuivre impur, alliages divers où dominent le plomb ou l'aluminium), le doigtier audioscopique permet au chirurgien

gien de trouver rapidement un corps étranger difficilement perceptible au tact pour une raison quelconque.

Ces deux procédés se complétant l'un l'autre viennent, en cours d'intervention, ajouter leurs indications à celles déjà fournies par la radiologie et épargner au chirurgien des tâtonnements pénibles, au blessé les inconvénients d'opérations multiples ou de délabrements toujours regrettables.

---



## CONCLUSIONS

Comme conclusions nous réunissons en un tableau synoptique les diverses indications techniques énoncées au cours de notre travail.



| Situation<br>du corps étranger | Méthode de localisation<br>préalable     | Méthode de choix<br>pour la localisation exacte |
|--------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Mobile                         | Repérage anatomique<br>avec stéréométrie | Néant                                           |
| Zones superficielles           | Repérage anatomique                      | La localisation préalable<br>suffit             |
| Tête                           | Repérage anatomique<br>avec stéréométrie | Stéréométrie avec compas                        |
| Massif facial                  | Repérage anatomique                      | Axes croisés avec compas                        |
| Nuque et cou                   | id.                                      | id.                                             |
| Thorax (parois)                | id.                                      | Stéréoscopie et stéréométrie<br>avec compas     |
| Thorax (intérieur)             | Repérage anatomique<br>et stéréométrie   | Stéréométrie avec compas                        |
| Abdomen et bassin              | id.                                      | id.                                             |
| Racine de la cuisse            | id.                                      | id.                                             |
| Région vertébrale              | Repérage anatomique                      | id.                                             |
| Membre supérieur<br>et épaule  | id.                                      | Axes croisés avec compas                        |
| Membre inférieur               | id.                                      | id.                                             |



## BIBLIOGRAPHIE

Au cours de notre travail nous avons indiqué à propos de chaque méthode type les premiers auteurs ayant songé à utiliser en radiographie le principe fondamental de la méthode, et quand cela nous a paru utile nous avons cité une publication décrivant un dispositif expérimental particulièrement pratique à notre avis.

Voici à titre d'indication les ouvrages les plus récents donnant de la question qui nous intéresse une bibliographie à peu près complète :

### 1917.

OMBEREDANNE et LEDOUX-LEBARD. — *Localisation et extraction des projectiles.*

### 1918.

DELHERM et ROUSSET. — *Localisation des projectiles* (chez Maloine).

### 1919.

JAMES-T. CASE. — *Développement de la localisation des corps étrangers par les rayons X. Histoire succincte et Bibliographie* (Traduction française dans les Archives d'électricité médicale et de physiothérapie, n° 436, janvier 1919).

PAGÈS. — *Quelques considérations sur un procédé de repérage des projectiles* (Thèse Montpellier, juillet 1919).

Il faut d'ailleurs renoncer à prétendre citer tous les travaux publiés sur la question de la localisation radiologique des corps étrangers, car en **janvier 1899** SECHÉHAYE citait déjà trente-deux auteurs et résumait autant de méthodes (*Etude sur la localisation des corps étrangers au moyen des rayons Röntgen*. — Chez Georg et C<sup>ie</sup>, Bâle et Genève), et depuis combien d'esprits inventifs ont cru créer une méthode qu'en réalité ils ont quelquefois *perfectionné* mais le plus souvent simplement *redécouvert*.

---

VU ET PERMIS D'IMPRIMER :

Montpellier, le 12 septembre 1919.

Pr le Recteur,  
Le Doyen délégué,  
MAIRET.

VU ET APPROUVÉ :

Montpellier, le 12 septembre 1919.

Le Doyen,  
MAIRET.

## TABLE DES MATIÈRES

|                                                                                      | Pages |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| AVANT-PROPOS.....                                                                    | IX    |
| INTRODUCTION.....                                                                    | 13    |
| Les « méthodes types » de repérage.....                                              | 15    |
| Indications du repérage anatomique.....                                              | 18    |
| Indications de l'intervention sous le contrôle des rayons.....                       | 22    |
| Indications des méthodes de repérage par deux axes croisés..                         | 24    |
| Indications de la méthode de repérage stéréométrique en<br>profondeur.....           | 26    |
| Indications des méthodes de repérage stéréométrique avec<br>réglage d'un compas..... | 28    |
| Indications de la stéréoscopie.....                                                  | 30    |
| Quelques cas auxquels ne s'applique aucune méthode de<br>repérage.....               | 32    |
| Procédés magnétiques pouvant compléter ou remplacer le<br>repérage radiologique..... | 34    |
| CONCLUSIONS.....                                                                     | 37    |
| BIBLIOGRAPHIE.....                                                                   | 39    |

---



# SERMENT

---

*En présence des Maîtres de cette École, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent, et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime. Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.*

*Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses! Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque!*

---



---

Montpellier. — *L'Abeille*, Imprimerie Coopérative ouvrière  
14, avenue de Toulouse. — Téléph. 8-78.

---



